

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-192688

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01J 61/073

G03B 21/14

H01J 61/20

H01J 61/30

H01J 61/88

(21)Application number : 05-334113

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
IWASAKI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1993

(72)Inventor : ITO JIRO
USHIYAMA TOMIYOSHI
URUSHIBARA TSUGI
YOSHIIKE HISAO

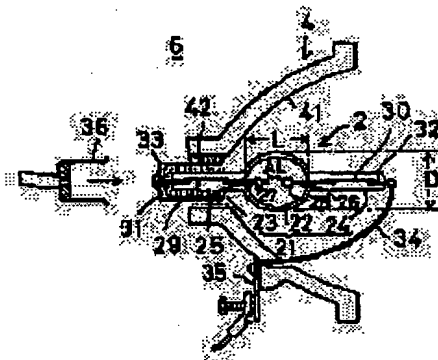
(54) METAL HALIDE LAMP, LIGHTING SYSTEM AND PROJECTION DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a metal halide lamp suited for a projector use light source having high luminous efficiency and screen brightness in small size to improve also color balance further with a long life.

CONSTITUTION: Input power of a metal halide lamp 2 is set within a range from about 130 to about 180W, to set an interelectrode distance AL within a range from about 2.5mm to about 3.5mm, and a luminous part 22 of an arc tube 21 is formed as a whole into almost an elliptic sphere or almost a spherical shape, to set its external diameter D within a range from about 9mm to about 11mm, and also to set its length L within a range of about 9mm to about 11mm.

Further, a diameter of electrode mandrels 25, 26 of constituting an electrode is set within a range from about 0.55mm to about 0.65mm. By this constitution, a lamp, through it is in small size, having high screen illuminance to improve color balance further with a long life, can be realized. Particularly, the lamp of this invention is suited for use as a light source for a projector or the like.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192688

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/073		B		
G 0 3 B 21/14		A		
H 0 1 J 61/20		D		
61/30		R		
61/88		C		
審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全9頁)				

(21) 出願番号 特願平5-334113
 (22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

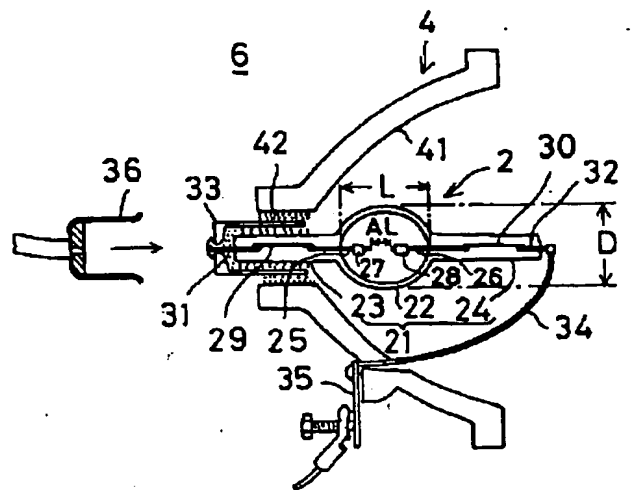
(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (71) 出願人 000000192
 岩崎電気株式会社
 東京都港区芝3丁目12番4号
 (72) 発明者 伊藤 治郎
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
 エプソン株式会社内
 (72) 発明者 牛山 富芳
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー
 エプソン株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メタルハライドランプ及び照明装置並びに投写型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 小型で、発光効率およびスクリーン照度が高く、色バランスも良く、しかも寿命の長い、プロジェクター用の光源として適したメタルハライドランプを提案すること。

【構成】 メタルハライドランプ2の入力電力は約130から約180Wの範囲内に設定され、電極間距離ALは約2.5mmから約3.5mmの範囲内に設定され、発光管21の発光部22を全体として概ね楕円球あるいは概ね球形状とし、その外径Dを約9mmから約11mmの範囲内にすると共に、その長さLも約9mmないし約11mmの範囲内に設定してある。さらには、電極を構成している電極芯棒25、26の直径を、約0.55mmから約0.65mmの範囲内に設定してある。この構成によれば、小型でありながら、スクリーン照度が高く、色バランスが良く、しかも長寿命のランプを実現できる。特に、本発明のランプはプロジェクター等の光源として用いるのに適している。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光部およびその両端に形成されたシール部から構成される発光管と、この内部において前記シール部に封着され所定の間隔で対向配置された一対の電極と、前記発光管内部に封入された金属ハロゲン化物とを有するメタルハライドランプにおいて、当該ランプの入力電力は約130から約180Wの範囲内であり、

前記電極間の距離は約2.5mmから約3.5mmの範囲内であり、

前記発光管の発光部は全体として楕円球あるいは概ね球形形状であり、その外径は約9mmから約11mmの範囲内であり、その長さは約9mmないし約11mmの範囲内であり、

前記電極を構成している電極心棒の直径は、約0.55mmから約0.65mmの範囲内であることを特徴とするメタルハライドランプ。

【請求項2】 請求項1において、前記金属ハロゲン化物は少なくともDy、Nd、Csのハロゲン化物を含み、その封入量は、約0.2mgから約0.6mgの範囲内であることを特徴とするメタルハライドランプ。

【請求項3】 請求項2において、前記金属ハロゲン化物として、更に、ハロゲン化錫、ハロゲン化鉛およびハロゲン化亜鉛のうちの少なくとも1つを、約0.05mgから約0.1mgの範囲内の量で含んでいることを特徴とするメタルハライドランプ。

【請求項4】 請求項2または3において、前記金属ハロゲン化物として、臭化水銀を含み、当該臭素量と、総沃素量とのモル比が約0.1から約0.6の範囲内であることを特徴とするメタルハライドランプ。

【請求項5】 請求項1ないし4のうちの何れかの項に記載のメタルハライドランプと、反射面を備え、前記メタルハライドランプの端部の一方が当該反射面の底部側に位置し、他方が当該反射面の開放部側に位置するように配置されている反射鏡とを有し、前記メタルハライドランプの発光管における前記反射鏡の開口部側の形状を細くしてあることを特徴とする照明装置。

【請求項6】 請求項5において、前記反射鏡の開口部側にある前記発光管のシール部およびこれに連続する発光部の外周のうち、少なくともシール部の外周における発光部に連続する部分が保温膜により被覆されていることを特徴とする照明装置。

【請求項7】 請求項6において、前記保温膜により被覆されたシール部に連続する発光部の外周も保温膜により被覆されており、この発光部の保温膜は、シール部と発光部の境界から前記反射鏡の底部側に向けて約2mm以下の幅で形成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項8】 請求項1ないし4のうちの何れかの項に記載のメタルハライドランプを光源として用いることを特徴とする投写型表示装置。

2

【請求項9】 請求項5ないし7のうちの何れかの項に記載の照明装置を有していることを特徴とする投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は投射型表示装置の光源として用いるのに適したメタルハライドランプに関するものである。また、本発明は、このメタルハライドランプと反射鏡の組み合わせからなる照明装置に関するものである。さらに、本発明は、このメタルハライドランプを光源とした投写型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 メタルハライドランプは、他の形式のランプに比べて、発光効率が良く、長寿命であり、演色性にも優れているので、投写型表示装置（以下、プロジェクターと呼ぶ。）等の光源として利用されている。一般的には、反射鏡と組み合わせて照明装置を構成し、これをプロジェクター等の光源として利用している。

【0003】 従来において使用されている一般的なメタルハライドランプは、そのアーク長、すなわち電極間距離が約5mmないし7mm程度であり、その入力電力は150W程度である。ここで、プロジェクター等の光源としてメタルハライドランプを使用する場合には、ランプの発光部を小さくして、集光率等の光学的な効率を上げることが望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ランプの発光部を小型化するために、単に、発光部の両端に形成されたシール部に封着されている電極間距離を短くしたのみでは、発光スペクトルが輝線スペクトルになり易く、プロジェクターの光源として相応しくなくなってしまう。また、発光部を小さくすると、発光管がその内部に封入されている金属ハロゲン化物との反応により失透を起こし、あるいは、発光管の管壁負荷が増大して、ランプ寿命が著しく短くなるおそれがある。

【0005】 本発明の課題は、プロジェクターの光源として用いるのに適した小型の発光部を備え、しかも演色性が良く、寿命も長いメタルハライドランプを提案することにある。また、本発明の課題は、このメタルハライドランプと反射鏡との組み合わせからなる照明装置を提案することにある。さらに、本発明の課題は、このメタルハライドランプを光源としたプロジェクターを提案することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 上記の課題を解決するために、本発明では、発光部およびその両端に形成されたシール部から構成される発光管内に、シール部に封着され所定の間隔で対向配置された一対の電極と、金属ハロゲン化物とが封入された構成のメタルハライドランプにおいて、次の構成を採用している。すなわ

50

(3)

3

ち、当該ランプの入力電力を約130から約180Wの範囲内に設定してある。また、電極間の距離を約2.5mmから約3.5mmの範囲内に設定してある。さらに、発光管の発光部を全体としておおむね楕円球あるいは球形状とし、その外径を約9mmから約11mmの範囲内にすると共に、その長さを約9mmないし約11mmの範囲内に設定してある。さらには、電極を構成している電極心棒の直径を、約0.55mmから約0.65mmの範囲内に設定してある。

【0007】上記の構成において、入力電力が130W未満の場合にはランプの発光効率が激減してしまい、また、180Wを越える場合には、管壁負荷が大きくなり過ぎて寿命が短くなってしまうので、好ましくない。

【0008】電極間距離、すなわちアーク長は短い程、集光率の向上を達成できるが、発光効率は逆に長い程向上する。したがって、光学的に好適な範囲は、これらの双方を考慮した範囲であり、この範囲が、約2.5mmから約3.5mmである。

【0009】ランプの発光部の寸法が上記の範囲よりも小さい場合には、管壁負荷が過大になり、ランプ寿命に悪影響が及ぶ。逆に、上記の範囲よりも大きな寸法の場合には、光学的特性、特に演色性が低下してしまうので好ましくない。

【0010】次に、電極棒の外径が0.55mm未満の場合には、その熱容量が小さいので熱破損等を来すおそれがある。逆に0.65mmを越える場合には、ランプ始動電圧の上昇を招くと共に、電極の熱損失が大きくなりランプ発光効率、演色性などの発光特性の低下を招くので、好ましくない。

【0011】上記のように構成した本発明によれば、光学特性が良く、寿命が長く、プロジェクターの光源として使用するのに適したメタルハライドランプを実現できる。

【0012】次に、上記構成のメタルハライドランプにおいては、そこに封入される金属ハロゲン化物の量を、約0.2mgから約0.6mgの範囲にすることが好ましい。これよりも多い場合には、発光管の失透が早期に始まりランプ寿命が短くなってしまう。逆に、これよりも少ない場合には、発光特性が低下し、また、発光管の黒化も生じ易くなるので好ましくない。

【0013】ここで、封入される金属ハロゲン化物として、更に、ハロゲン化錫、ハロゲン化鉛およびハロゲン化亜鉛のうちの少なくとも1つを、約0.05mgから約0.1mgの範囲内の量だけ加えることが好ましい。このようにすると、発光管内の蒸気圧を高めることができ、演色性を更に改善でき、より色バランスのとれたランプを実現できる。この範囲よりも多い量を加えると、発光効率が低下するので好ましくない。また、この範囲よりも少ない量の場合には、これらの金属ハロゲン化物を加えることによる効果が得られない。

4

【0014】また、封入される金属ハロゲン化物として、一般的に封入される沃化水銀の代わりに、臭化水銀を添加することが好ましい。この臭化水銀の添加量は、当該臭素と、総沃素量とのモル比が約0.1から約0.6の範囲内とすることが好ましい。この範囲の量の臭素を添加すると、臭素は活性度が高く、したがって電極のタングステンとの結び付きが強く、反応速度が早いので、発光管内の黒化を防止でき、ランプ寿命を長くすることができる。添加量が上記の範囲より多い場合には、臭素によって電極の消耗を招くので好ましくない。また、上記の範囲よりも少ない場合には、添加することによる効果が得られない。

【0015】次に、本発明の照明装置は、上記の構成のメタルハライドランプと、反射面を備えた反射鏡との組み合わせからなる構成を採用し、メタルハライドランプの発光管における反射鏡の開口部側の形状を細くしたことを特徴としている。反射鏡と組み合わせることにより、ランプはその反射鏡の底部側の温度は高まるが、これに比べて反射鏡の開口部側の温度はそれ程上昇しない。本発明では、反射鏡の開口部側の部分の形状を細くしてあるので、この部分の温度を高めることができ、これによって、発光管内の温度バランスを改善でき、発光スペクトルが改善される。

【0016】ここで、反射鏡の開口部側の温度を高めるためには、この開口部側に位置しているランプの発光管のシール部およびこれに連続する発光部の外周を保温膜で覆えばよい。しかし、本発明のように小型化した発光管において、保温膜による被覆範囲が広すぎると、反射鏡の底部側の発光管の部分が高温になり過ぎてしまい、好ましくない。そこで、本発明の照明装置においては、反射鏡の開口部側にある発光管のシール部およびこれに連続する発光部の外周のうち、少なくともシール部の外周における発光部に連続する部分のみを保温膜で覆うようにしている。また、これに連続する発光部の部分を保温膜で覆う場合には、シール部と発光部の境界から反射鏡の底部側に向けて約2mm以下の幅にしている。このように保温膜を形成することにより、発光管の最高温度の温度を上昇を抑制することができる。

【0017】

【実施例】以下に、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0018】(第1の実施例)図1は、本発明を適用した液晶プロジェクターの光学系の概略ブロック図である。この液晶プロジェクター1の光源は、メタルハライドランプ2と反射鏡4との組み合わせからなる照明装置6によって構成されている。この照明装置6からの出射光の光軸方向に沿って、照明装置6の側から、緑反射ダイクロイックミラー7、赤反射ダイクロイックミラー8、アルミニウムが蒸着された反射ミラー9がこの順番で配置されている。これらのミラーは光軸に対して同一

(4)

5

方向に向けて45度の角度で配列されている。緑反射ダイクロイックミラー7に対して、光軸方向に対して直交する方向には、一定の間隔を於いて、アルミニウムが蒸着された反射ミラー10が配置されている。同様な配置関係で、赤反射ダイクロイックミラー8に対峙させて赤反射ダイクロイックミラー11が配置され、アミルミニウムが蒸着された反射ミラー9に対峙させて青透過ダイクロイックミラー12が配置されている。また、赤反射ダイクロイックミラー8とアルミニウムが蒸着された反射ミラー9の間には青色用液晶パネル13が配置され、赤反射ダイクロイックミラー8、11の間には、赤色用液晶パネル14が配置され、反射ミラー10と赤反射ダイクロイックミラー11の間には、緑色用液晶パネル15が配置されている。

【0019】照明装置6から出射された光は、各色の反射用ダイクロイックミラーにより、赤、緑、青の各色に分離される。分離された各色の光は、それぞれ、対応する色の液晶パネルを通過する。通過する際に、それぞれの色に対応する映像信号により光の強度が調整される。強度調整された各色の光は、ダイクロイックミラー11および12を通過して合成され、この後、投射レンズ16によって拡大投影される。これにより、スクリーン17上に像を結び、ここに画像が得られる。

【0020】図2は本例における照明装置6の概略断面図である。この図において、2はメタルハライドランプであり、4はこのランプが取付けられた反射鏡である。本例のメタルハライドランプ2の発光管21は石英硝子製であり、その中央に形成されている発光部22は、おおむね球形に近い楕円球形状をしており、この発光部22の両側には電極シール部23、24が一体成形されている。発光部22の内部においては、元端側がシール部23、24内に封入された電極芯棒25、26がほぼ同軸線上において、一定の間隔を於いて対向配置されている。これらの電極芯棒25、26の先端から僅かに後退した位置には、それぞれ、タングステン線を蜜に巻くことにより形成したコイル27、28が配置されている。シール部23、24内に埋設されている各電極芯棒25、26の元端側は、それぞれモリブデン箔29、30を介して、モリブデンワイヤ31、32に接続されている。これらのモリブデンワイヤ31、32の他端側は、それぞれ口金33およびニッケルリード線34に接続されている。

【0021】一方、反射鏡4は、図に示すように断面が放物線形状の反射面41を備え、その反射面の底部中央には、ランプ取付穴42が形成されている。この取付穴42に、上記構成のランプの口金33の部分が挿入され、耐熱性の接着剤によって固着されている。ここに、ランプ2は、その電極芯棒25、26の軸心が、反射面41の中心軸に一致する状態に取付けられている。なお、ランプのニッケルリード線34は反射鏡4を貫通し

6

て裏面側に引き回され、外部接続用の端子35に接続されている。口金33の底面側にも、外部接続用の端子部材36が取付けられる。

【0022】ここで、本例のメタルハライドランプ2の発光管21は、ランプ電力150W用に設計したものである。この発光管21における発光部22の最大外径Dは、10mmである。また、その長さL、すなわち、電極芯棒25、26の埋設表面の間の距離は10mmである。この発光部の肉厚はほぼ1mmに設定されている。次に、発光部22内に封入されている一対の電極芯棒25、26は、その外径が0.6mmであり、またそれらの間の距離、すなわち電極間距離ALは3mmに設定されている。さらに、本例においては、発光管21内には、金属ハロゲン化物として、沃化ディスプロシウム、沃化ネオジウムおよび沃化セシウムを0.3mg封入すると共に、バッファガスとしての水銀および始動用補助ガスとしてのアルゴンを封入した。

【0023】このように構成した本例の照明装置6を用いた液晶プロジェクター1においては、良好なスクリーン照度が得られ、また、演色性にも優れ、さらに、長時間使用によっても失透を生じないことが確認された。

【0024】ここで、本発明者は、上記構成のメタルハライドランプ2を用いて、入力電力の変化に対する発光効率および管壁負荷の変動を測定した。この結果を図3に示す。図において特性曲線101で示すように、発光効率(1m/W)は、入力電力が130Wを下回ると急激に低下することが分かる。一方、管壁負荷(W/cm²)は特性曲線102で示すように、入力電力にほぼ比例して増加することが見て取れる。管壁負荷が90W/cm²を越える状態になると、石英硝子製の発光管21に破裂等のおそれが高まる。したがって、これら発光効率および管壁負荷の関係から、入力電力は、約130Wから約180Wの範囲内が好ましい。図の特性曲線は、前述したように電極間距離ALが3mmの場合であるが、この距離ALを約2.5mmから約3.5mmの範囲で変化させた場合にもほぼ同様な結果が得られた。

【0025】次に、上記構成のメタルハライドランプ2において、電極間距離ALを変化させた場合における発光効率の変動、液晶パネル上の集光率の変動を測定した。この測定においては、液晶パネルとして1.3インチのサイズのものを使用した。図4(B)の曲線103は電極間距離ALに対する集光率(%)の変化を示し、曲線104は発光効率(1m/W)の変化を示す。これらの曲線から分かるように、集光率は電極間距離ALを短くすればする程改善される。すなわち、プロジェクター用の光源としては、点光源に近ければ近い程利用しやすく、明るい画面を得ることができる。しかし、電極間距離ALを短くし過ぎると、電子の衝突が電極に対して激しくなるので、電極の温度が上昇し、電極であるタングステンが融点を越えて徐々に飛散してしまう。

(5)

7

【0026】これに対して、曲線104で示すように、発光効率の方は、電極間距離ALが長くなる程、すなわち、電極間のアーク長が長くなる程、改善される。このように、電極間距離ALに対する発光効率および集光率は逆に関係にある。したがって、スクリーン照度等は、これらの双方の値を考慮する必要がある。

【0027】図4(A)には、各電極間距離ALに対する、これらの双方の値を掛け合わせた値をプロットして得られる曲線105を示してある。この曲線105から分かるように、電極間距離ALが約2.5mmから約

3.5mmの範囲においては、良好な特性が得られる。

【0028】次に、発光管21の発光部22の寸法について説明する。液晶プロジェクターの光源としては、赤、緑、青の各色の発光スペクトルのバランスがとれていることが必要である。スクリーン上での白色は、赤、緑、青の光量比により決まる。電極間距離ALを本例のように短くすると、スペクトルが水銀の輝線スペクトルになり易い。このため、緑の輝線が強く、緑の光量を減らさないと、スクリーン上で緑がかった白色になってしまう。しかし、比視感度の高い緑を減らすことは、スクリーン上で得られる明るさを低減することになる。これでは、電極間距離ALを短くしたことにより得たスクリーン照度の向上が相殺されてしまう。ここで、ランプのスペクトル分布を決めている要素が発光管内の蒸気圧であり、蒸気圧を決めているのが発光管の最冷部の温度である。よって、発光管の寸法を小さくすることにより、最冷部の温度を高めればよい。このようにして最冷部の温度を高めることにより、発光管内の蒸気圧を高め、封入金属の発光を促進させて、水銀の輝線スペクトルを弱めることができる。

【0029】本発明者は、この点に鑑みて、本例のメタルハライドランプ2において、発光管21の管径Dを変化させ、それに対する平均演色評価数(Ra)を測定した。すなわち、発光部22の外径Dの変化に対する平均演色評価数の変動を測定した。図5の曲線106はこの関係を表している。発光管の寸法を小さくすることにより、発光管の最冷部の温度を高め、発光管内の蒸気圧が高まり、封入金属が発光して輝線スペクトルが弱まる。このことは、曲線106に示すように平均演色評価数(Ra)が高まることに対応しており、平均演色評価数が高まれば、色バランスが良くなり、プロジェクターの光源として使用するのに、より適したものになる。しかし、管の寸法を小さくしすぎると、管壁負荷が増大し、管の破裂等のおそれも高まる。また、最高温度の温度も高まり、発光管の素材である石英硝子も耐えられない状態になるおそれがある。これらの点を考慮すると、発光管は、概ね楕円球、あるいは球形状のものとし、その発光部の外径Dおよび長さLを、約9mmから約11mmの範囲内にすることが好ましいことが確認された。

【0030】次に、本例のメタルハライドランプ2にお

8

ける一対の電極芯棒25、26の直径について説明する。従来において一般的に使用されている入力電力が150Wのメタルハライドランプにおける電極芯棒の直径は約0.5mmであり、また、電極間距離は約5mmである。本例のように、電極間距離ALを約2.5mmから約3.5mmに狭くした場合には、電子が電極であるタングステンに激しく衝突するようになり、電極温度がタングステンの融点を越え、電極が徐々に飛散するおそれがある。このような事態になると、電極間が長くなり、タングステンと石英の反応により発光管内が黒化してしまう、といった弊害が発生する。本例では、このような弊害を回避するために、電極芯棒を従来において使用されているものよりも太くし、その直径を0.6mmに設定している。このように太くすることにより、電極の熱容量が大きくなり、電極の飛散が発生しにくくなり、発光管内の黒化も防止できる。これによりランプの長寿命化を達成できる。本発明者の実験によれば、電極の直径を0.65mmよりも太くすると、ランプ始動電圧の上昇や、電極熱損失の増大化を招き、発光特性が低下するおそれがあり、このましくないことが確認された。したがって、電極直径は、約0.55mmから約0.65mmの範囲が好ましい。

【0031】以上説明したように、本例におけるメタルハライドランプ2においては、その入力電力を約130Wから約180Wの範囲内に設定し、電極間距離ALを約2.5mmから約3.5mmの範囲内に設定し、発光管の発光部をその外径Dおよび長さLが約9mmから約11mmの範囲の楕円球あるいは概ね球形状に設定し、さらに、電極の直径を約0.55mmから約0.65mmに設定してある。したがって、本例によれば、スクリーン照度が高く、色バランスも良く、しかも長寿命の液晶プロジェクターに適した光源を実現できる。

【0032】ここで、上記構成のメタルハライドランプ2の発光管内に封入されている金属ハロゲン化物の封入量と、寿命との関係について考察する。本発明者は、この関係を調べるために、封入量に対するランプの照度維持率の関係を測定した。図6には、点灯時間に対する照度維持率(%)の変動曲線を示してあり、この図において、曲線107は封入量が0.4mgの場合、曲線108は封入量が0.6mgの場合、曲線109は封入量が0.8mgの場合である。これらの曲線から分かるように、封入量が多くなると、寿命が短くなる。これは、封入量が多くなると、発光管の大きさに対して封入金属が蒸発しきれなくなり、金属ハロゲン化物の液層が発光管の下側に溜まってしまふ。この液層が発光管の素材である石英硝子と反応して、失透を起こす。失透が始まると、発光管内全体に失透が急速に広まり、寿命が短くなる。封入量を0.6mg以下に抑えることにより、金属ハロゲン化物の液層と石英の反応が生じにくくなり、この反応による失透が生じにくいことが確認された。しか

(6)

9

しながら、封入量を0.2mg未満にすると、発光特性が低下する、発光管の黒化が生じ易くなる、等の弊害が発生するので好ましくない。したがって、この金属ハロゲン化物の封入量を、約0.2mgから約0.6mgの範囲内に設定することにより、発光特性を維持しつつ、ランプの長寿命化を達成することができる。

【0033】次に、本例のランプにおける色バランスを更に改善するためには、封入する金属ハロゲン化物として、ハロゲン化錫、ハロゲン化鉛、あるいはハロゲン化亜鉛のうちの一つを、約0.05mgから約0.1mgの範囲で添加すればよい。一例としてハロゲン化錫を0.05mg添加した場合には、発光管内の蒸気圧が高まり、水銀の輝線スペクトルが抑制され、他の金属ハロゲン化物の発光が促進され、平均演色評価数(Ra)が向上して色バランスが良くなることが確認された。しかし、ハロゲン化錫の添加量を0.1mgよりも多くすると、発光効率の低下を招くので好ましくない。逆に、添加量が0.05mgよりも少ない場合には、添加する効果が得られない。よって、添加量は、約0.05mgから約0.1mgの範囲内が好ましい。なお、ハロゲン化鉛、ハロゲン化亜鉛の場合も同様である。

【0034】一方、本例のランプにおいて、更なる長寿命化を図るためには、沃化水銀の代わりに臭化水銀を発光管内に添加すればよい。臭化水銀を添加した場合には、沃化水銀を添加する場合にくらべて、臭素の活性度が高いので、タングステンとの結合が強く、反応速度も早い。したがって、発光管内の黒化を防止でき、ランプ寿命を延ばすことができる。臭化水銀の添加量は、臭素量(Bモル)に対する、総沃素量(Aモル)のモル比

(B/A)が、約0.1から約0.6の範囲となるように設定すればよい。これよりも少ない添加量では、臭化水銀を添加する効果が得られない。逆にこれよりも多い添加量では、活性度が高い臭素によって電極であるタングステンが反応し、電極が細くなったり、折れやすくなる。なお、図7には、同一添加量で、臭化水銀を添加した場合(曲線110)、沃化水銀を添加した場合(曲線111)におけるランプの点灯時間に対する照度維持率(%)の変動を示してある。この図から分かるように、臭化水銀を添加した方が、照度維持率が良く、したがって、ランプの寿命を延ばすことが可能である。

【0035】(発光管の別の実施例)図8には、上記の第1の実施例におけるメタルハライドランプの別の実施例を示してある。本例のメタルハライドランプ60は、その発光管形状が異なっている以外は、前述したランプ2と同一であるので、対応する部分には同一の符号を付し、以下においてはそれらの部分の説明は省略する。

【0036】メタルハライドランプをプロジェクター等の照明装置として使用する場合、反射鏡等で光を集める。この場合のメタルハライドランプ60の発光管62の温度分布は次のようになる。反射鏡4に囲まれている

10

発光管面は、ランプ単体の時に比べて反射鏡に囲まれているために、温度が上昇する。逆に、反射鏡4の開口部側の発光管面の温度は、ランプ単体の時と同等あるいは若干上昇する程度である。ここで、ランプ61の発光スペクトルは、発光管の最も温度の低い部分、すなわち、最冷部の温度に依存するので、この部分の温度を高めることにより、発光スペクトルは改善される。この最冷部は、反射鏡4の開放部側の発光管における発光部62とシール部24の境界部分にほぼ位置する。

【0037】本例においては、この最冷部の温度を高めるために、発光管における反射鏡の開口部側の形状を細くし、これによって、この部分を、電極間に形成されるアークに近づけるようにしている。すなわち、発光管61の発光部62の形状は、反射鏡の底部側においては、概ね楕円球あるいは球形状をしているが、反対側においては、ほぼ円錐台形状となるように細くしてある。

【0038】このように、本例においては、発光管61の発光部62の形状を、反射鏡開口部側において細くしてあるので、その最冷部の温度を高めることができ、ランプの発光スペクトルを改善することができる。なお、発光部62の反射鏡の開口部側の形状は、本例のような円錐台形状以外の形状としても良いことは勿論である。

【0039】図9には、発光管61の変形例を示してある。この図に示すメタルハライドランプ70においては、その発光管71における反射鏡開口部側の部分を、保温膜で被覆することにより、最冷部の温度を高めて、より一層の発光スペクトルの改善を図っている。すなわち、本例においては、発光管71の反射鏡開口部側のシール部24の外周面のほぼ全体と、これに連続している発光部72の外周部分とを、保温膜75により被覆してある(図においては、保温膜の形成範囲を斜線で示してある)。このように保温膜75を形成することにより、発光管71の最冷部の温度を高めて、発光スペクトルを改善することができる。

【0040】ここで、従来においてもこのような保温膜を形成したものが知られている。しかし、本例においては、発光部72の外周に形成した保温膜75を、シール部24と発光部72の境界から発光部側に向けての幅が約2mm以下となるように形成してあることを特徴としている。すなわち、本例においては、前述したように、発光管の寸法を小さくしてあるので、その分、発光管71内の最高温度部の温度も高まっている。このため、従来のように、発光部72の外周を広く保温膜で覆ってしまうと、この最高温度部の温度が高くなり過ぎてしまい、発光管の素材である石英が劣化してしまう。本例では、この発光部72を覆う保温膜を少ない範囲に限定してあるので、高温による石英の失透を防止でき、ランプ寿命を延ばすことができる。

【0041】なお、本例では、シール部24の外周と、これに連続している発光部72の外周の双方に保温膜を

(7)

11

形成しているが、シール部24のみに保温膜を形成してもよいことは勿論である。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、メタルハライドランプの入力電力を約130から約180Wの範囲内に設定し、電極間の距離を約2.5mmから約3.5mmの範囲内に設定し、発光管の発光部を全体として概ね楕円球あるいは球形状とし、その外径を約9mmから約11mmの範囲内にすると共に、その長さを約9mmないし約11mmの範囲内に設定してある。さらには、電極を構成している電極心棒の直径を、約0.55mmから約0.65mmの範囲内に設定してある。この構成によれば、小型でありながら、スクリーン照度が高く、色バランスが良く、しかも長寿命のランプを実現できる。特に、本発明のランプはプロジェクター等の光源として用いるのに適している。

【0043】また、本発明では、封入される金属ハロゲン化物の量を、約0.2mgから約0.6mgの範囲にしているため、発光特性を保持しつつ、ランプの長寿命化を実現することができる。

【0044】さらに、本発明では、封入される金属ハロゲン化物として、更に、ハロゲン化錫、ハロゲン化鉛およびハロゲン化亜鉛のうちの少なくとも1つを、約0.05mgから約0.1mgの範囲内の量だけ加えるようにしている。このようにすることにより、発光管内の蒸気圧を高めることができ、演色性を更に改善でき、より色バランスのとれたランプを実現できる。

【0045】さらにまた、本発明では、封入される金属ハロゲン化物として、沃化水銀に代えて臭化水銀封入し、当該臭化量と、総沃素量とのモル比が約0.1から約0.6の範囲内で添加するようにしている。このようにすることにより、発光管内の黒化を防止でき、ランプ寿命を長くすることができる。

【0046】次に、本発明では、上記の構成のメタルハライドランプと、反射面を備えた反射鏡とにより照明装置を構成し、メタルハライドランプの発光管における反射鏡の開口部側の形状を細くした構成を採用している。このようにすると、発光管内の反射鏡開口部側の温度（最冷部の温度）を高めることができる。よって、発光管内の温度バランスを改善でき、発光スペクトルを改善することができる。

【0047】また、本発明の照明装置では、反射鏡開口部側の温度を高めるために、この開口部側に位置しているランプの発光管のシール部のみ、あるいは、この部分

12

と共に、これに連続する発光部の外周を最大2mmの幅で保温膜で覆うようにしている。このように保温膜を形成することにより、最冷部の温度を高めることができると共に、発光管の最高温部の過度の温度上昇を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である液晶プロジェクターの光学系を示す概略ブロック図である。

【図2】図1の照明装置を示す概略断面図である。

【図3】入力電力に対する発光効率および管壁負荷の変動を示すグラフである。

【図4】(B)は電極間距離に対するパネル上集光率および発光効率の変動を示すグラフであり、(A)はその集光率および発光効率の乗算値を電極間距離に対してプロットしたグラフである。

【図5】発光管の寸法に対する平均演色評価数の変動を示すグラフである。

【図6】封入金属ハロゲン化物の量を変化させた場合における、メタルハライドランプの点灯時間に対する照度維持率の変化を示すグラフである。

【図7】臭化水銀または沃化水銀を添加した場合における、メタルハライドランプの点灯時間に対する照度維持率の変化を示すグラフである。

【図8】メタルハライドランプの別の実施例を示す概略断面図である。

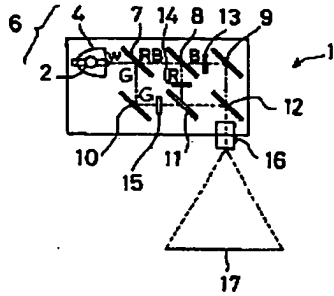
【図9】図8のメタルハライドランプの変形例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

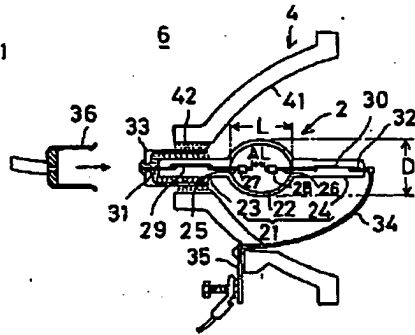
- 1・・・プロジェクター
- 2・・・メタルハライドランプ
- 4・・・反射鏡
- 21・・・発光管
- 22・・・発光部
- 23、24・・・シール部
- 25、26・・・電極心棒
- 41・・・反射面
- 42・・・取付穴
- 60、70・・・メタルハライドランプ
- 61、71・・・発光管
- 62、72・・・発光部
- 75・・・保温膜
- AL・・・電極間距離
- D・・・発光部の外径
- L・・・発光部の長さ

(8)

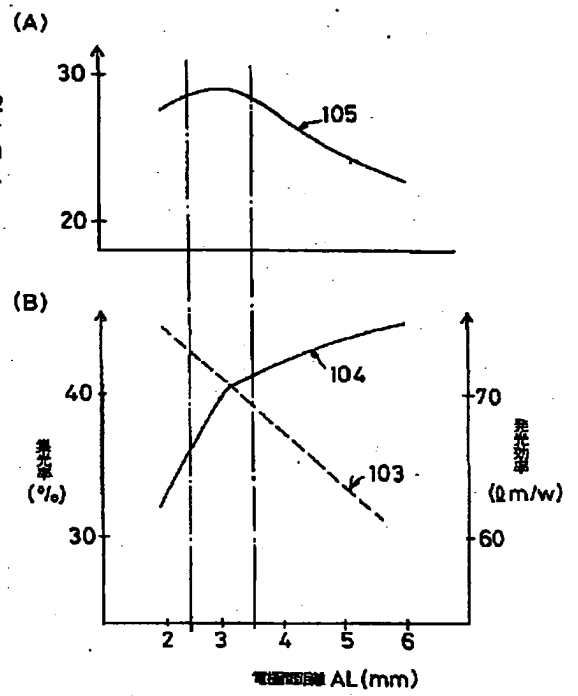
【図1】



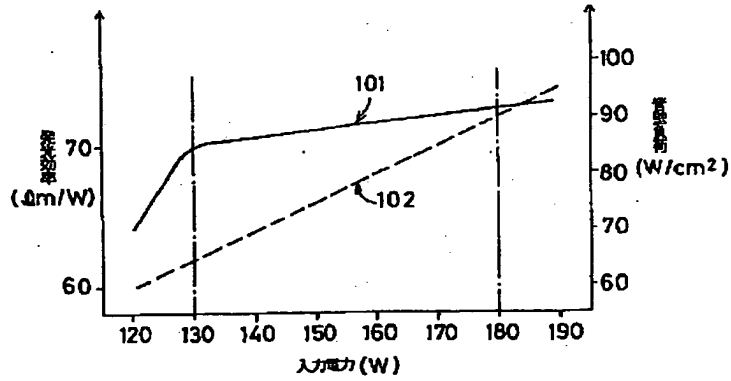
【図2】



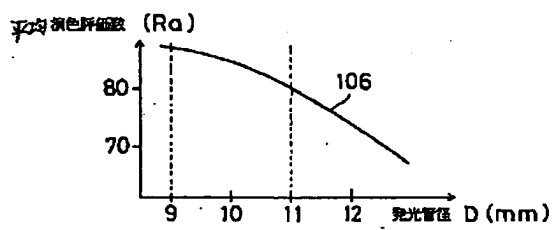
【図4】



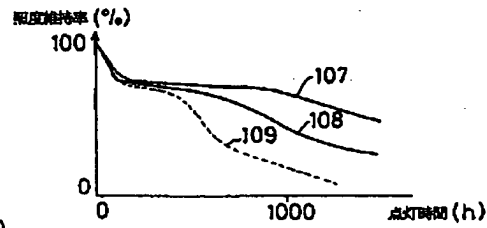
【図3】



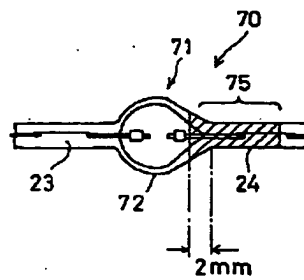
【図5】



【図6】

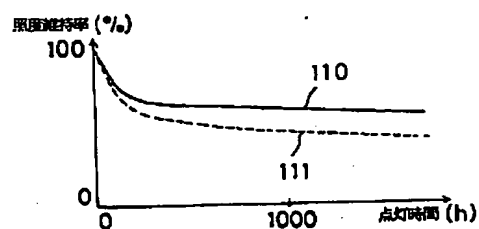


【図9】

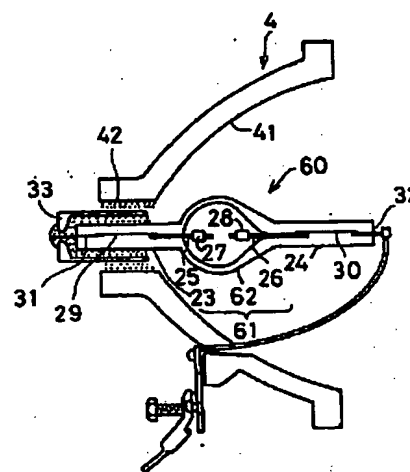


(9)

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 漆原 嗣
 埼玉県行田市菟里山町1-1 岩崎電気株
 式会社埼玉製作所内

(72)発明者 吉池 久夫
 埼玉県行田市菟里山町1-1 岩崎電気株
 式会社埼玉製作所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The arc tube which consists of the seal sections formed in a light-emitting part and its both ends, In the metal halide lamp which has the electrode of the pair by which sealing was carried out to said seal section in this interior, and opposite arrangement was carried out at the predetermined spacing, and the metal halogenide enclosed with the interior of said arc tube The input power of the lamp concerned is within the limits of about 130 to about 180 W, and said inter-electrode distance is within the limits of about 2.5 to about 3.5mm. Or it is a globular form-like in general. the light-emitting part of said arc tube -- as a whole -- an ellipse ball -- The diameter of the electrode mandril which the outer diameter is within the limits of about 9 to about 11mm, and the die length is within the limits of about 9mm thru/or about 11mm, and constitutes said electrode is a metal halide lamp characterized by being within the limits of about 0.55 to about 0.65mm.

[Claim 2] The amount of enclosure is a metal halide lamp characterized by said metal halogenide being within the limits of about 0.2 to about 0.6mg, including the halogenide of Dy, Nd, and Cs at least in claim 1.

[Claim 3] The metal halide lamp further characterized by including at least one of halogenation tin, halogenation lead, and zinc halides in the amount within the limits of about 0.05 to about 0.1mg as said metal halogenide in claim 2.

[Claim 4] The metal halide lamp characterized by the mole ratio of the amount of bromines concerned and the total amount of iodine being about 0.1 to about 0.6 within the limits as said metal halogenide in claims 2 or 3 including a mercury bromide.

[Claim 5] The lighting system characterized by having a metal halide lamp given in claim 1 thru/or which term of 4, and the reflecting mirror arranged so that it may have a reflector, one side of the edge of said metal halide lamp may be located in the pars-basilaris-ossis-occipitalis side of the reflector concerned and another side may be located in the open section side of the reflector concerned, and having made thin the configuration by the side of opening of said reflecting mirror in the arc tube of said metal halide lamp.

[Claim 6] The lighting system characterized by covering with the incubation film the part which follows the light-emitting part in the periphery of the seal section at least among the peripheries of the light-emitting part which follows the seal section of said arc tube and this in the opening side of said reflecting mirror in claim 5.

[Claim 7] It is the lighting system which the periphery of the light-emitting part which follows the seal section covered with said incubation film in claim 6 is also covered with the incubation film, and is characterized by forming the incubation film of this light-emitting part by width of face of about 2mm or less towards the pars-basilaris-ossis-occipitalis side of said reflecting mirror from the boundary of the seal section and a light-emitting part.

[Claim 8] The projection mold display characterized by using the metal halide lamp of a publication for claim 1 thru/or which term of 4 as the light source.

[Claim 9] The projection mold display characterized by having the lighting system of a publication in

claim 5 thru/or which term of 7.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the metal halide lamp suitable for using as the light source of a projection mold display. Moreover, this invention relates to the lighting system which consists of combination of this metal halide lamp and a reflecting mirror. Furthermore, this invention relates to the projection mold display which made this metal halide lamp the light source.

[0002]

[Description of the Prior Art] Compared with the lamp of other formats, luminous efficiency of a metal halide lamp is good, and is long lasting, and since it excels also in color rendering properties, it is used as the light source of a projection mold indicating equipment (it is hereafter called a projector.) etc. Generally, the lighting system was constituted combining the reflecting mirror and this is used as the light source of a projector etc.

[0003] The arc length of general metal halide RAIMPU currently used in the former, i.e., inter-electrode distance, is about 5mm thru/or about 7mm, and the input power is about 150W. Here, when using a metal halide lamp as the light source of a projector etc., to make the light-emitting part of a lamp small and to gather optical effectiveness, such as a rate of condensing, is desired.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the light-emitting part of a lamp is miniaturized, inter-electrode distance by which sealing is only carried out to the seal section formed in the both ends of a light-emitting part is shortened, an emission spectrum tends to turn into a bright line spectrum in a request, and it will become however, less suitable as the light source of a projector. Moreover, when a light-emitting part is made small, a lifting or the bulb wall loading of an arc tube increases devitrification by the reaction with the metal halogenide by which the arc tube is enclosed with the interior, and there is a possibility that a lamp life may become remarkably short.

[0005] The technical problem of this invention is equipped with the small light-emitting part suitable for using as the light source of a projector, and moreover, its color rendering properties are good and are for a life to also propose a long metal halide lamp. Moreover, the technical problem of this invention is to propose the lighting system which consists of combination of this metal halide lamp and reflecting mirror. Furthermore, the technical problem of this invention is to propose the projector which made this metal halide lamp the light source.

[0006]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, the next configuration is adopted in the metal halide lamp of a configuration of that the electrode and metal halogenide of the pair by which sealing was carried out to the seal section and opposite arrangement was carried out at the predetermined spacing were enclosed within [which consists of the seal sections formed in a light-emitting part and its both ends] luminescence. That is, the input power of the lamp concerned is set up within the limits of about 130 to about 180 W. Moreover, an inter-electrode distance is set up within the limits of about 2.5 to about 3.5mm. Furthermore, while

making the light-emitting part of an arc tube into the shape of an ellipse ball or a globular form in general as a whole and carrying out the outer diameter within the limits of about 9 to about 11mm, the die length is set up within the limits of about 9mm thru/or about 11mm. Furthermore, the diameter of the electrode mandril which constitutes the electrode is set up within the limits of about 0.55 to about 0.65mm.

[0007] In the above-mentioned configuration, since bulb wall loading becomes large too much and a life becomes short in the luminous efficiency of a lamp decreasing sharply when input power is less than [130W], and exceeding 180W, it is not desirable.

[0008] Improvement in the rate of condensing can be attained so that inter-electrode distance, i.e., the arc length, is short, but luminous efficiency improves, so that it is conversely long. Therefore, optically, the suitable range is range in consideration of these both sides, and this range is about 2.5mm to about 3.5mm.

[0009] When the dimension of the light-emitting part of a lamp is smaller than the above-mentioned range, bulb wall loading becomes excessive and a bad influence attains to a lamp life. On the contrary, in the case of a bigger dimension than the above-mentioned range, since an optical property, especially color rendering properties fall, it is not desirable.

[0010] Next, when the outer diameter of an electrode is less than 0.55mm, since the heat capacity is small, there is a possibility of causing heat breakage etc. Conversely, since the heat loss of an electrode becomes large and causes the fall of luminescence properties, such as lamp luminous efficiency and color rendering properties, while causing the rise of lamp starting voltage in exceeding 0.65mm, it is not desirable.

[0011] According to this invention constituted as mentioned above, it is good, a life is long and an optical property can realize the metal halide lamp suitable for using it as the light source of a projector.

[0012] Next, in the metal halide lamp of the above-mentioned configuration, it is desirable to make into the range of about 0.2 to about 0.6mg the amount of the metal halogenide enclosed there. When [than this] more, devitrification of an arc tube will start at an early stage, and a lamp life will become short. On the contrary, when fewer than this, since a luminescence property falls and it becomes easy to produce the melanism of an arc tube, it is not desirable.

[0013] Here, it is still more desirable that only the amount within the limits of about 0.05 to about 0.1mg adds at least one of halogenation tin, halogenation lead, and zinc halides as a metal halogenide enclosed. If it does in this way, the vapor pressure within luminescence can be raised, color rendering properties can be improved further, and the lamp which maintained color balance more can be realized. If more amounts than this range are applied, since luminous efficiency will fall, it is not desirable. Moreover, the effectiveness by adding these metal halogenides in the case of an amount smaller than this range is not acquired.

[0014] Moreover, it is desirable to add a mercury bromide instead of the iodation mercury generally enclosed as a metal halogenide enclosed. As for the addition of this mercury bromide, it is desirable that the mole ratio of the bromine concerned and the total amount of iodine considers as about 0.1 to about 0.6 within the limits. Since activity of a bromine is high, therefore the connection with the tungsten of an electrode is strong and the reaction rate is early when the bromine of the amount of this range is added, the melanism within luminescence can be prevented and a lamp life can be lengthened. When there are more additions than the above-mentioned range, since consumption of an electrode is caused with a bromine, it is not desirable. Moreover, when fewer than the above-mentioned range, the effectiveness by adding is not acquired.

[0015] Next, the configuration which consists of combination of the metal halide lamp of the above-mentioned configuration and the reflecting mirror equipped with the reflector is used for the lighting system of this invention, and it is characterized by making thin the configuration by the side of opening of the reflecting mirror in the arc tube of a metal halide lamp. Although the temperature by the side of the pars basilaris ossis occipitalis of the reflecting mirror increases by combining with a reflecting mirror in a lamp, compared with this, the temperature by the side of opening of a reflecting mirror does not rise so much. In this invention, since the configuration of the part by the side of opening of a

reflecting mirror is made thin, the temperature of this part can be raised, the temperature balance within luminescence can be improved and luminescence SUBEKUTORU is improved by this.

[0016] What is necessary is here, just to cover the periphery of the light-emitting part which follows the seal section of the arc tube of a lamp and this which are located in this opening side by the incubation film, in order to raise the temperature by the side of opening of a reflecting mirror. However, in the arc tube miniaturized like this invention, if the covering range by the incubation film is too wide, the part of the arc tube by the side of the pars basilaris ossis occipitalis of a reflecting mirror becomes an elevated temperature too much, and is not desirable. Then, he is trying to cover only the part which follows the light-emitting part in the periphery of the seal section at least among the peripheries of the light-emitting part which follows the seal section of an arc tube and this in the opening side of a reflecting mirror by the incubation film in the lighting system of this invention. Moreover, by the incubation film, the part of the light-emitting part which follows this is turned to a wrap case from the boundary of the seal section and a light-emitting part at the pars-basilaris-ossis-occipitalis side of a reflecting mirror, and is made into width of face of about 2mm or less. Thus, by forming the incubation film, a rise can be controlled for the temperature of the maximum elevated-temperature section of an arc tube.

[0017]

[Example] Below, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0018] (The 1st example) Drawing 1 is the outline block diagram of the optical system of the liquid crystal projector which applied this invention. The light source of this liquid crystal projector 1 is constituted by the lighting system 6 which consists of combination of a metal halide lamp 2 and a reflecting mirror 4. The green reflective dichroic mirror 7, the red reflective dichroic mirror 8, and the reflective mirror 9 by which aluminum was vapor-deposited are arranged in this sequence from the lighting-system 6 side along the direction of an optical axis of the outgoing radiation light from this lighting system 6. These mirrors are arranged at the include angle of 45 degrees towards the same direction to the optical axis. To the green reflective dichroic mirror 7, fixed spacing is set in the direction which intersects perpendicularly to the direction of an optical axis, and the reflective mirror 10 by which aluminum was vapor-deposited is arranged in it. By the same arrangement relation, confront the red reflective dichroic mirror 8, and the red reflective dichroic mirror 11 is arranged, face to face is made to stand against the reflective mirror 9 by which amyl minium was vapor-deposited, and the blue transparency dichroic mirror 12 is arranged. Moreover, between the red reflective dichroic mirror 8 and the reflective mirror 9 by which aluminum was vapor-deposited, the liquid crystal panel 13 for blue is arranged, the liquid crystal panel 14 for red is arranged among the red reflective dichroic mirrors 8 and 11, and the liquid crystal panel 15 for green is arranged between the reflective mirror 10 and the red reflective dichroic mirror 11.

[0019] The light by which outgoing radiation was carried out is separated into each color of red, green, and blue from a lighting system 6 by the dichroic mirror for reflection of each color. The light of each separated color passes the corresponding liquid crystal panel of a color, respectively. Luminous intensity is adjusted by the video signal corresponding to each color in case it passes. The light of each color by which on-the-strength adjustment was carried out is compounded through dichroic mirrors 11 and 12, and expansion projection is carried out after this with a projector lens 16. Thereby, an epilogue can obtain an image on a screen 17 and an image is obtained here.

[0020] Drawing 2 is the outline sectional view of the lighting system 6 in this example. In this drawing, 2 is a metal halide lamp and 4 is the reflecting mirror with which this lamp was attached. The arc tube 21 of the metal halide lamp 2 of this example is a product made from silica glass, the light-emitting part 22 currently formed in that center is carrying out the shape of an ellipse globular form near a globular form in general, and the electrode seal sections 23 and 24 are really fabricated by the both sides of this light-emitting part 22. In the interior of a light-emitting part 22, mostly, on the coaxial line, the electrode arbors 25 and 26 by which former one end was enclosed in the seal section 23 and 24 set fixed spacing, and opposite arrangement is carried out. The coils 27 and 28 formed in the location which retreated slightly from the tip of these electrode arbors 25 and 26 by coiling a tungsten wire around nectar, respectively are arranged. Former one end of the seal section 23 and each electrode arbors 25 and 26

currently laid underground in 24 is connected to the molybdenum wires 31 and 32 through the molybdenum foils 29 and 30, respectively. The other end side of these molybdenum wires 31 and 32 is connected to a mouthpiece 33 and the nickel lead wire 34, respectively.

[0021] On the other hand, as shown in drawing, as for a reflecting mirror 4, a cross section is equipped with the reflector 41 of a parabola configuration, and the lamp attaching hole 42 is formed in the center of a pars basilaris ossis occipitalis of the reflector. The part of the mouthpiece 33 of the lamp of the above-mentioned configuration was inserted in this attaching hole 42, and it has fixed with heat-resistant adhesives. The lamp 2 is attached here at the condition that the axial center of the electrode arbors 25 and 26 is in agreement with the medial axis of a reflector 41. In addition, the nickel lead wire 34 of a lamp penetrates a reflecting mirror 4, is taken about at a rear-face side, and is connected to the terminal 35 for external connection. The terminal area material 36 for external connection is attached also in the base side of a mouthpiece 33.

[0022] Here, the arc tube 21 of the metal halide lamp 2 of this example is designed to RAMBU power 150W. The maximum outer diameter D of the light-emitting part 22 in this arc tube 21 is 10mm. Moreover, the distance between die-length L, i.e., the laying-under-the-ground front face of the electrode mandrils 25 and 26, is 10mm. The thickness of this light-emitting part is set as about 1mm. Next, the outer diameter of the electrode arbors 25 and 26 of the pair enclosed in the light-emitting part 22 is 0.6mm, and it is set as 3mm, the distance AL, i.e., the inter-electrode distance, between them. Furthermore, in this example, in the arc tube 21, as a metal halogenide, while enclosing an iodation dysprosium, iodation neodium, and 0.3mg of cesium iodides, the argon as the mercury and the auxiliary gas for starting as a buffer gas was enclosed.

[0023] Thus, in the liquid crystal projector 1 using the constituted lighting system 6 of this example, the good screen illuminance was obtained, and it excelled also in color rendering properties, and not producing devitrification by long duration use, either was checked further.

[0024] Here, this invention person measured fluctuation of the luminous efficiency and buld wall loading to change of input power using the metal halide lamp 2 of the above-mentioned configuration. This result is shown in drawing 3. As a characteristic curve 101 shows drawing, as for luminous efficiency (lm/W), it turns out that it will decline rapidly if input power is less than 130W. On the other hand, as a characteristic curve 102 shows buld wall loading (W/cm²), it can grasp increasing in proportion [almost] to input power. Buld wall loading is 90 W/cm². If it will be in the condition of exceeding, fear, such as a burst, will increase in the arc tube 21 made from silica glass. Therefore, the relation between these luminous efficiency and buld wall loading to input power has desirable within the limits of about 130W to about 180 W. The characteristic curve of drawing was the case where the inter-electrode distance AL was 3mm, as mentioned above, but also when changing this distance AL in about 2.5 to about 3.5mm, the almost same result was obtained.

[0025] Next, in the metal halide lamp 2 of the above-mentioned configuration, fluctuation of the luminous efficiency at the time of changing the inter-electrode distance AL and fluctuation of the rate of condensing on a liquid crystal panel were measured. In this measurement, the thing with a size of 1.3 inches was used as a liquid crystal panel. The curve 103 of drawing 4 (B) shows change of the rate of condensing to the inter-electrode distance AL (%), and a curve 104 shows change of luminous efficiency (lm/W). The more the rate of condensing shortens inter-electrode distance AL, the more it improves, so that these curves may show. Namely, as the light source for projectors, the more it is close to the point light source, it is easy to use and, the more a bright screen can be obtained. However, if inter-electrode distance AL is shortened too much, since an electronic collision will become intense to an electrode, the temperature of an electrode will rise and the tungsten which is an electrode will disperse gradually exceeding the melting point.

[0026] On the other hand, as a curve 104 shows, the direction of luminous efficiency improves, so that the inter-electrode distance AL becomes long (i.e., so that the inter-electrode arc length becomes long). Thus, the luminous efficiency and the rate of condensing to the inter-electrode distance AL have a relation conversely. Therefore, a screen illuminance etc. needs to take the value of these both sides into consideration.

[0027] The curve 105 to each inter-electrode distance AL which plots the value which multiplied the value of these both sides, and is obtained is shown in drawing 4 (A). In the range of about 3.5mm, a good property is acquired for the inter-electrode distance AL from about 2.5mm so that this curve 105 may show.

[0028] Next, the dimension of the light-emitting part 22 of an arc tube 21 is explained. As the light source of a liquid crystal projector, it is required have balanced the emission spectrum of each color of red, green, and blue. The white on a screen is decided by red, green, and the blue quantity of light ratio. If inter-electrode distance AL is shortened like this example, a spectrum will tend to turn into a bright line spectrum of mercury. For this reason, if the green bright line is strong and does not reduce the green quantity of light, it will become the white which green cut on the screen. However, reducing green with high relative luminous efficiency will reduce the brightness obtained on a screen. Now, improvement in the screen illuminance obtained by having shortened inter-electrode distance AL will be offset. The element which has determined the spectrum distribution of a lamp is the vapor pressure within luminescence here, and the temperature of the coldest part of an arc tube has determined vapor pressure. Therefore, what is necessary is just to raise the temperature of the coldest part by making the dimension of an arc tube small. Thus, by raising the temperature of the coldest part, the vapor pressure within luminescence can be raised, luminescence of an enclosure metal can be promoted, and the bright line spectrum of mercury can be weakened.

[0029] this invention person changed the tube diameter D of an arc tube 21 in the metal halide lamp 2 of this example in view of this point, and the general color rendering index (Ra) to it was measured. That is, fluctuation of the general color rendering index to change of the outer diameter D of a light-emitting part 22 was measured. The curve 106 of drawing 5 expresses this relation. By making the dimension of an arc tube small, the temperature of the coldest part of an arc tube is raised, the vapor pressure within luminescence increases, an enclosure metal emits light, and a bright line spectrum becomes weaker. If this supports that a general color rendering index (Ra) increases as shown in a curve 106, and a general color rendering index increases, color balance will become good and it will become what was more suitable although it is used as the light source of a projector. However, if the dimension of tubing is made small too much, buld wall loading will increase and fear, such as a burst of tubing, will also increase. Moreover, the temperature of the maximum elevated-temperature section also increases and there is a possibility of being in the condition that the silica glass which is the material of an arc tube cannot be borne, either. Consideration of these points checked that it was desirable to make an arc tube into an ellipse ball or a globular form thing in general, and to carry out the outer diameter D of the light-emitting part and die-length L within the limits of about 9 to about 11mm.

[0030] Next, the diameter of the electrode arbors 25 and 26 of the pair in the metal halide lamp 2 of this example is explained. The diameter of the electrode arbor in the metal halide lamp whose input power currently generally used in the former is 150W is about 0.5mm, and inter-electrode distance is about 5mm. Like this example, when inter-electrode distance AL is made narrow to about 3.5mm from about 2.5mm, it comes to collide with the tungsten whose electron is an electrode violently, electrode temperature exceeds the melting point of a tungsten, and there is a possibility that an electrode may disperse gradually. If it becomes such a situation, inter-electrode will become long and the evil in which a luminescence within the pipe one will carry out melanism by the reaction of a tungsten and a quartz will occur. In this example, in order to avoid such evil, the electrode arbor was made thicker than what is used in the former, and the diameter is set as 0.6mm. Thus, by making it thick, the heat capacity of an electrode becomes large, it is hard coming to generate scattering of an electrode, and the melanism within luminescence can also be prevented. Thereby, the reinforcement of a lamp can be attained. According to the experiment of this invention person, when the diameter of an electrode was made thicker than 0.65mm, the rise of lamp starting voltage and increase-ization of electrode heat loss are caused, there is a possibility that a luminescence property may fall, and this thing [that there is nothing better **] was checked. Therefore, an electrode diameter has the desirable range of about 0.55 to about 0.65mm.

[0031] In the metal halide lamp [in / as explained above / this example] 2 Set up the input power within

the limits of about 130W to about 180 W, and the inter-electrode distance AL is set up within the limits of about 2.5 to about 3.5mm. the light-emitting part of an arc tube -- the outer diameter D and die-length L -- the ellipse ball of the range of about 9 to about 11mm -- or it sets up in the shape of a globular form in general, and the diameter of an electrode is further set as about 0.65mm from about 0.55mm.

Therefore, according to this example, a screen illuminance is high and the light source to which color balance was also suitable for long lasting liquid crystal BUROJIEKUTA at best moreover can be realized.

[0032] The amount of enclosure of the metal halogenide enclosed within [of the metal halide lamp 2 of the above-mentioned configuration] luminescence here and relation with a life are considered. this invention person measured the relation of the illuminance maintenance factor of a lamp to the amount of enclosure, in order to investigate this relation. The fluctuation curve of the illuminance maintenance factor (%) to lighting time amount is shown in drawing 6 , and in this drawing, when the amount of enclosure is 0.4mg, the curve 108 of a curve 107 is the case where the amount of enclosure of a curve 109 is 0.8mg when the amount of enclosure is 0.6mg. A life will become short, if the amount of enclosure increases so that these curves may show. If the amount of enclosure of this increases, it becomes impossible to be unable to evaporate an enclosure metal to the magnitude of an arc tube, and the solution layer of a metal halogenide will collect on the arc tube bottom. This solution layer reacts with the silica glass which is the material of an arc tube, and causes devitrification. If devitrification starts, devitrification will be circulated quickly within [whole] luminescence and a life will become short. By holding down the amount of enclosure to 0.6mg or less, it was checked that are hard coming to generate the solution layer of a metal halogenide and the reaction of a quartz, and it is hard to produce devitrification by this reaction. However, if the amount of enclosure is set to less than 0.2mg, since evils, such as becoming easy to produce the melanism of an arc tube to which a luminescence property falls, will occur, it is not desirable. Therefore, the reinforcement of a lamp can be attained, maintaining a luminescence property by setting up the amount of enclosure of this metal halogenide within the limits of about 0.2 to about 0.6mg.

[0033] Next, what is necessary is just to add one of halogenation tin, halogenation lead, or zinc halides in about 0.05 to about 0.1mg as a metal halogenide to enclose, in order to improve the color balance in the lamp of this example further. When 0.05mg of halogenation tin was added as an example, it was checked that the vapor pressure within luminescence increases, the bright line spectrum of mercury is controlled, luminescence of other metal halogenides is promoted, a general color rendering index (Ra) improves, and color balance becomes good. However, if the addition of halogenation tin is made [more] than 0.1mg, since decline in luminous efficiency will be caused, it is not desirable. On the contrary, the effectiveness to add is not acquired when there are few additions than 0.05mg. Therefore, within the limits of an addition of about 0.05 to about 0.1mg is desirable. In addition, the same is said of the case of halogenation lead and zinc halide.

[0034] What is necessary is on the other hand, just to add a mercury bromide instead of iodation mercury in the lamp of this example, within luminescence, in order to attain further reinforcement. Since the activity of a bromine is high compared with the case where iodation mercury is added when a mercury bromide is added, association with a tungsten is strong and a reaction rate is also early. Therefore, the melanism within luminescence can be prevented and a lamp life can be prolonged. The mole ratio (B/A) of the total amount of iodine (A mols) to the amount of bromines (B mols) should just set up the addition of a mercury bromide so that it may become about 0.1 to about 0.6 range. The effectiveness which adds a mercury bromide is not acquired in an addition smaller than this. Conversely, the tungsten which is an electrode reacts, and an electrode becomes thin or becomes easy to break with a bromine with activity high in more additions than this. In addition, with the same addition, when a mercury bromide is added (curve 110), fluctuation of the illuminance maintenance factor (%) to the lighting time amount of the lamp at the time of adding iodation mercury (curve 111) is shown in drawing 7 . As shown in this drawing, it is possible for an illuminance maintenance factor to be [it] better to add a mercury bromide, therefore to prolong the life of a lamp.

[0035] (Another example of an arc tube) Another example of the metal halide lamp in the 1st above-

mentioned example is shown in drawing 8 . Since the metal halide lamp 60 of this example is the same as the lamp 2 mentioned above except that the arc tube configurations differ, it gives the same sign to a corresponding part, and omits explanation of those parts below.

[0036] When using a metal halide lamp as lighting systems, such as a projector, light is collected with a reflecting mirror etc. The temperature distribution of the arc tube 62 of the metal halide lamp 60 in this case are as follows. Since the luminescence tubular surface surrounded by the reflecting mirror 4 is surrounded by the reflecting mirror compared with the time of a lamp simple substance, temperature rises. On the contrary, the temperature of the luminescence tubular surface by the side of opening of a reflecting mirror 4 is extent which rises the time of a lamp simple substance, an EQC, or a little. Here, since it depends for the emission spectrum of a lamp 61 on the part with the lowest temperature of an arc tube, i.e., the temperature of the coldest part, an emission spectrum improves by raising the temperature of this part. This coldest part is mostly located in the boundary parts of a light-emitting part 62 and the seal section 24 in the arc tube by the side of the open section of a reflecting mirror 4.

[0037] In order to raise the temperature of this coldest part, he makes thin the configuration by the side of opening of the reflecting mirror in an arc tube, and is trying to bring this part close to the arc formed in inter-electrode by this in this example. That is, in the opposite side, although the shape of an ellipse ball or a globular form is turned in general on the pars-basilaris-occipitalis side of a reflecting mirror, the configuration of the light-emitting part 62 of an arc tube 61 is made thin so that it may become a truncated-cone configuration mostly.

[0038] Thus, in this example, since the configuration of the light-emitting part 62 of an arc tube 61 is made thin at the reflecting mirror opening side, the temperature of the coldest part can be raised and the emission spectrum of a lamp can be improved. In addition, the configuration by the side of opening of the reflecting mirror of a light-emitting part 62 of it being good also as configurations other than a truncated-cone configuration like this example is natural.

[0039] The modification of an arc tube 61 is shown in drawing 9 . In the metal high rad lamp 70 shown in this drawing, by covering the part by the side of reflecting mirror opening in that arc tube 71 with the incubation film, the temperature of the coldest part is raised and the improvement of much more emission spectrum is aimed at. That is, in this example, the whole and the periphery part of the light-emitting part 72 which is following this of the peripheral face of the seal section 24 by the side of reflecting mirror opening of an arc tube 71 are mostly covered with the incubation film 75 (in drawing, the slash has shown the formation range of the incubation film.). Thus, by forming the incubation film 75, the temperature of the coldest part of an arc tube 71 can be raised, and an emission spectrum can be improved.

[0040] Here, what formed such incubation film also in the former is known. However, in this example, it is characterized by having formed so that the width of face which turns to a light-emitting part side the incubation film 75 formed in the periphery of a light-emitting part 72 from the boundary of the seal section 24 and a light-emitting part 72 may be set to about 2mm or less. That is, in this example, since the dimension of an arc tube is made small as mentioned above, the temperature of the maximum elevated-temperature section in the part and an arc tube 71 is also increasing. For this reason, like before, if the periphery of a light-emitting part 72 is widely covered by the incubation film, the temperature of this maximum elevated-temperature section will become high too much, and the quartz which is the material of an arc tube will deteriorate. In this example, since the wrap incubation film is limited for this light-emitting part 72 to little range, devitrification of the quartz by the elevated temperature can be prevented and a lamp life can be prolonged.

[0041] In addition, although the incubation film is formed in the both sides of the periphery of the seal section 24, and the periphery of the light-emitting part 72 which is following this in this example, of course, the incubation film may be formed only in the seal section 24.

[0042]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the input power of a metal halide lamp is set up within the limits of about 130 to about 180 W. An inter-electrode distance is set up within the limits of about 2.5 to about 3.5mm, and while making the light-emitting part of an arc tube

into the shape of an ellipse ball or a globular form in general as a whole and carrying out the outer diameter within the limits of about 9 to about 11mm, the die length is set up within the limits of about 9mm thru/or about 11mm. Furthermore, the diameter of the electrode mandril which constitutes the electrode is set up within the limits of about 0.55 to about 0.65mm. According to this configuration, though it is small, a screen illuminance is high and, at best moreover, color balance can realize a long lasting lamp. Especially the lamp of this invention is suitable for using as the light source of a projector etc.

[0043] Moreover, in this invention, the reinforcement of a lamp is realizable, holding a luminescence property, since the amount of the metal halogenide enclosed is made into the range of about 0.2 to about 0.6mg.

[0044] Furthermore, he is trying only for the amount within the limits of about 0.05 to about 0.1mg to add at least one of halogenation tin, halogenation lead, and zinc halides further as a metal halogenide enclosed in this invention. By doing in this way, the vapor pressure within luminescence can be raised, color rendering properties can be improved further, and the lamp which maintained color balance more can be realized.

[0045] as the metal halogenide enclosed by this invention further again -- iodation mercury -- replacing with -- mercury bromide enclosure -- carrying out -- the bromination concerned -- he is trying for the mole ratio of an amount and the total amount of iodine to add by about 0.1 to about 0.6 within the limits. By doing in this way, the melanism within luminescence can be prevented and a lamp life can be lengthened.

[0046] Next, the metal halide lamp of the above-mentioned configuration and the reflecting mirror equipped with the reflector constituted the lighting system from this invention, and the configuration which made thin the configuration by the side of opening of the reflecting mirror in the arc tube of a metal halide lamp is adopted. If it does in this way, the temperature by the side of reflecting mirror opening within luminescence (temperature of the coldest part) can be raised. Therefore, the temperature balance within luminescence can be improved and luminescence SUBEKUTORU can be improved.

[0047] Moreover, in order to raise the temperature by the side of reflecting mirror opening, he is trying to cover the periphery of the light-emitting part which follows this with the seal section of the arc tube of a lamp located in this opening side, or this part by the incubation film with width of face of a maximum of 2mm at the lighting system of this invention. Thus, while being able to raise the temperature of the coldest part by forming the incubation film, the extremes-of-temperature rise of the maximum elevated-temperature section of an arc tube can be controlled.

[Translation done.]

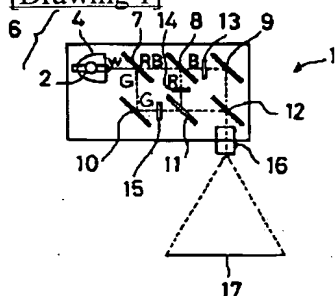
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

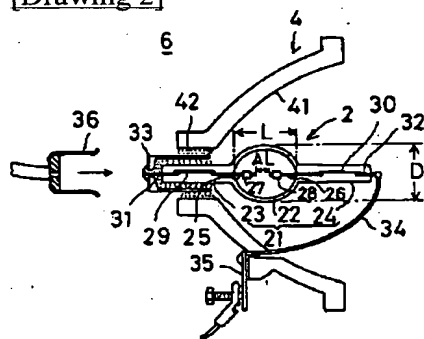
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

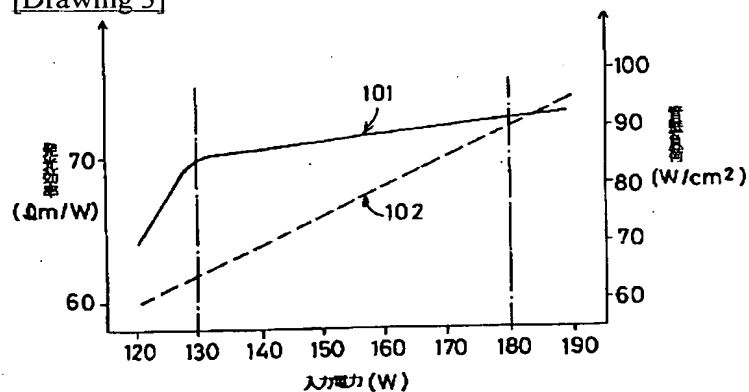
[Drawing 1]



[Drawing 2]

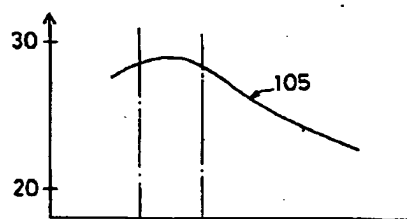


[Drawing 3]

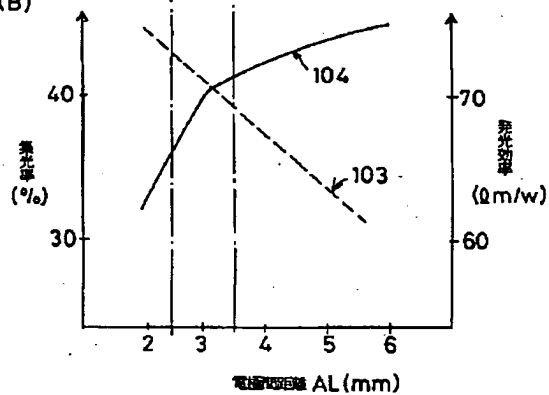


[Drawing 4]

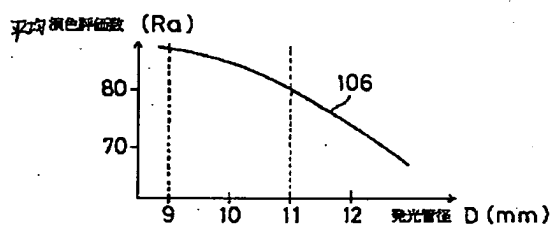
(A)



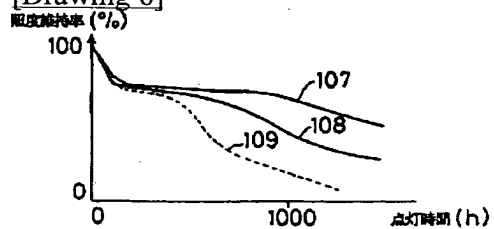
(B)



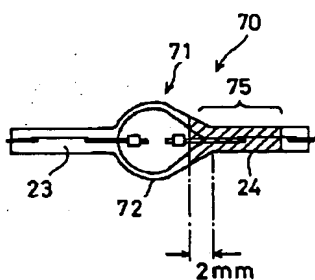
[Drawing 5]



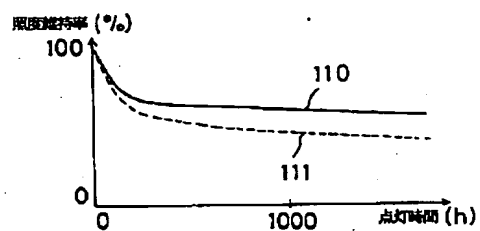
[Drawing 6]



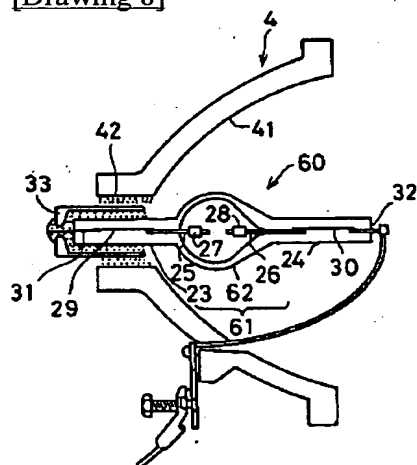
[Drawing 9]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)